

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-242524
(43)Date of publication of application : 21.09.1993

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 04-078458
(22)Date of filing : 28.02.1992

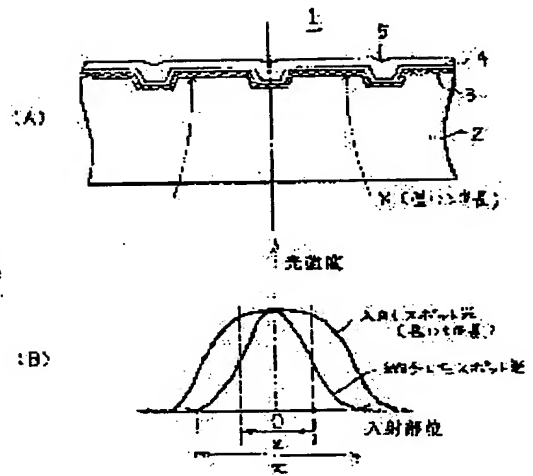
(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD
(72)Inventor : UENO ICHIRO

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable high-density recording and reproducing by forming an auxiliary layer in such a manner that the light transmittance thereof changes according to the intensity of irradiating light of a specific wavelength or at a specific wavelength band and nearly the constant light transmittance is maintained at the wavelength or wavelength band shorter than the above-mentioned wavelength.

CONSTITUTION: The light transmittance is larger in the central part where the intensity is higher than that is the peripheral part where the intensity is small and, therefore, the much light passes and transmits the central part when spot light X having the light intensity distribution shown in Fig. is made incident on the auxiliary layer 2 which is a light transmittance changing material. On the other hand, the light transmittance is smaller in the peripheral part where the intensity is lower than that in the central part where the intensity is high and, therefore, the passage and transmission of the light decreases and the light is eventually made incident as the sharp light spot of a small spot diameter. Consequently, the high-density reproducing or recording and reproducing are executed by the light spot of the substantially small diameter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.03.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2650559

[Date of registration] 16.05.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-242524

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)IntCl.⁵
G11B 7/24

識別記号
536

庁内整理番号
7215-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全8頁)

(21)出願番号 特願平4-78458

(22)出願日 平成4年(1992)2月28日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 上野 一郎

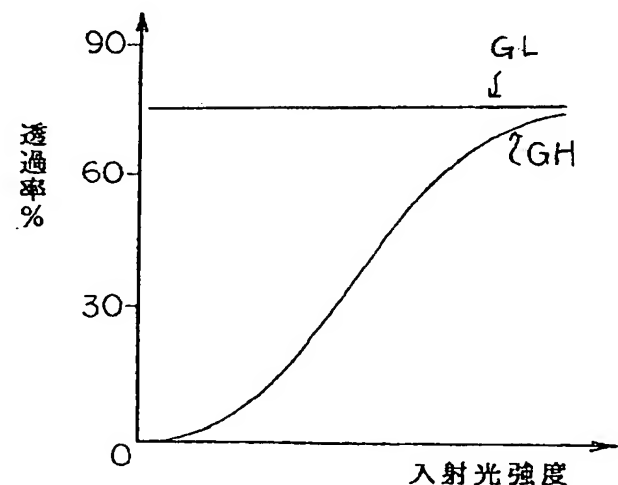
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【目的】 波長が長いスポット光を利用した現在の装置では、スポット光の径を実質的に小さくして高密度な記録が可能であり、波長が短いスポット光を利用した将来の装置でもそのまま使用できる光記録媒体を提供するものである。

【構成】 スポット光を利用して再生または記録再生する記録層2と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層3とを積層した光記録媒体1である。補助層3を、特定の波長・波長帯域では照射された光の強度に応じて光透過率が変化する(特性グラフGH)、かつ、前記した特定の波長・波長帯域よりは短い波長・波長帯域では照射された光の強度にかかわらず光透過率がほぼ一定(特性グラフGL)である透過率変化材で形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とからなる光記録媒体において、前記補助層は、特定の波長または波長帯域では照射された光の強度に応じて光透過率が変化し、かつ、前記した特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域では照射された光の強度にかかわらず光透過率がほぼ一定である透過率変化材であることを特徴とする光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光ディスク、光カード、光テープなどのように、スポット光を使用して光学的に情報の記録または再生が行われる光記録媒体に係り、特に、透過率変化材を使用して実質的にスポット光を小さくして高密度な記録をする光記録媒体の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光記録媒体としては例えばCD（コンパクトディスク）などが一般的であるが、最近ではさらに高い密度で情報記録を行おうとする試みが盛んに行なわれている。特願平2-96926号公報には、そのような高密度化を試みた技術が開示されている。これによれば、記録担体の光入射側に非線形光学層が設けられる。そして、この非線形光学層の作用によって入射光のビームスポット径が小さくなり、結果的に高密度の情報記録や再生を行うことができるようになる。

【0003】非線形光学層としては、光照射により光透過率が上昇し、光照射を止めるとまたは他の光照射を行うと光透過率が略もとに戻る透過率変化材、例えばガリウム砒素やインジウムアンチモンなどが用いられる。透過率変化材は、入射光強度に対して、例えば図11に実線GAで示すグラフのような非線形の透過率特性を有する。このような透過率特性は、入射する光ビームのスポット径を実質的に縮小する作用を呈する。例えば、同図に点線GBで示すグラフのような入射光強度と透過率とが比例するような場合、光スポット径は略3/4程度に縮小される。同図に実線GAのグラフの場合には光スポット径はさらに縮小し、ほぼ3/5程度になる。

【0004】上述した従来技術によれば図12(A)に示すように、ピット列（あるいは案内溝に相当する凹凸）が形成された基板100の主面上にまず透過率変化膜102が形成される。そして、この透過率変化膜102上に、反射膜104、保護膜106が各々形成される。このような光ディスクに対して、同図(B)に示すようなスポット径SAの光ビームが入射すると、透過率変化膜102の作用によってそのスポット径SAが実質的にSBに縮小され、これがピットに入射することになる。このため、情報記録の高密度化によってトラック間隔が狭

くなっている、良好にその情報の読み出しが可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来技術のように透過率変化材を使用すると以下のような問題点が残る。記録媒体面に非線形光学材料（透過率変化材）層を形成するので、CDやレーザーディスクのように成型後アルミ反射膜、保護膜を形成するだけに比べて、生産性・価格で不利である。よって、記録密度を向上は、可能な限りレーザー波長の短波長化で対応するのが好ましく、レーザー波長の短波長化の技術開発が進んでいる。しかし、実用化の見通しが立っていない。反面、記録密度向上の要求は現在でもあり、非線形光学材料層を記録媒体面に形成して記録密度の向上の要求に答える必要がある。

【0006】ところが、非線形光学材料（透過率変化材）層を記録媒体面に形成した記録媒体は、そのままレーザー波長を短波長にした高密度な再生装置または記録再生装置に使用できない問題が残る。つまり、非線形光学材料（透過率変化材）層が長いレーザー波長に対するのと同じように、短いレーザー波長光に対しても光強度の増大でその透過率が上がると、実効的光スポット径が小さくなりすぎる。この結果、光スポット径とビット幅・トラックピッチとの関係がずれて、再生信号振幅の減少やシンメトリーが悪くなり再生信号品質が著しく劣化してしまう。

【0007】そこで、本発明は、非線形光学材料層（透過率変化材）を記録媒体面に形成して記録密度の向上の要求に答えつつ、同時に、非線形光学材料層を形成した記録媒体がそのままレーザー波長を短波長にした高密度な再生装置または記録再生装置にも使用できる記録媒体を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とからなる光記録媒体において、前記補助層は、特定の波長または波長帯域では照射された光の強度に応じて光透過率が変化し、かつ、前記した特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域では照射された光の強度にかかわらず光透過率がほぼ一定である透過率変化材である光記録媒体を提供するものである。

【0009】上記のように構成された光記録媒体に対して、スポット光を利用して再生または記録再生すると、特定の波長または波長帯域（長い波長または波長帯域）のスポット光では、光の強度に応じて光透過率が変化するの照射されたスポット光が実質的に縮小してその径が小さくなり、前記した特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域の小さい径のスポット光で

3

は、光の強度に応じて透過率の変化が生じないので、スポット光が必要以上に縮小されることがない。

【0010】

【実施例】本発明になる光記録媒体の一実施例を以下図面と共に詳細に説明する。

＜基本原理＞図1(A)及び図2(A)は、光記録媒体（以下、光ディスクと称する）の側面図である。同図において、光ディスク1は、ビット列（あるいは案内溝に相当する凹凸）が形成された基板2の主面上にまず透過率変化材からなる補助層3が形成されている。そして、この補助層3上に、反射膜4、保護膜5が各々形成されている。

【0011】補助層3は、特定の波長または波長帯域（長い波長または波長帯域）では照射された光の強度に応じて光透過率が変化し、かつ、前記した特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域では照射された光の強度にかかわらず光透過率がほぼ一定である透過率変化材である。すなわち、図3に示すように、透過率変化材は、ある長さ以上の波長または波長帯域で光照射をしないかまたは弱い光照射では光透過率が低く、強い光照射では光透過率が増大し（特性グラフGH）、光照射を止めると光透過率がほぼ元に戻る、一方、ある長さ以下の波長または波長帯域では光透過率が高く、光照射ではほとんど光透過率変化が生じない（特性グラフGL）材料である。

【0012】上記のように構成された光ディスク1は、図1(A)及び図2(A)に示すように、スポット光照射手段からのスポット光（例えば、ガウス分布のような光強度分布を有するレーザ光）を利用して再生または記録再生される。すなわち、スポット光照射手段から照射された光スポットは基板2側から光透過率変化材である補助層3側へ入射して再生（記録再生）動作がなされる。入射した光は、その反射光（または透過光）が読取られて再生される。また、光スポットにより記録層2が固定的（不可逆的に）変化して情報が記録される。

【0013】図1(A)は、長いレーザ波長によるスポット光Xを用いた場合の、光スポットが照射された状態を示す光記録媒体の一部分の概念図で、同図(B)は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。この長いレーザ波長のスポット光の照射時、光透過率変化材である補助層3は、図3のグラフGHに示すような光強度と光透過率との光学的特性を持つので、再生・記録に用いられる光スポット径は、実質的には縮小することとなる。すなわち、図1の(B)に示す光強度分布を有するスポット光X（光スポット径x）が光透過率変化材である補助層2に入射すると、強度の大きい中央部分では、強度の小さい周辺部分と比較して光透過率が大きいのでより多くの光が通過透過して、反面、強度の小さい周辺部分では、強度の大きい中央部分と比較して光透過率が小さいので光の通過透過がより少なくなり、図1(B)

4

に示すように光スポット径の小さいシャープな光スポット（実質的な光スポット径z）として、入射することとなる。この結果、実質的に小さな径zの光スポットにより、高密度な再生、記録再生がなされることとなる。

【0014】また、図2(A)は、短いレーザ波長によるスポット光Yを用いた場合の、光スポットが照射された状態を示す光記録媒体の一部分の概念図で、同図

(B)は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。この短いレーザ波長のスポット光の照射時、光透過率変化材である補助層3は、図3のグラフGLに示すような光強度と光透過率との光学的特性を有する、すなわち、透過率が高かつ光強度が変化してもあまり透過率の変化が生じないので、再生・記録に用いられる光スポット径yは何ら悪影響を受けない。

【0015】よって、レーザ波長光が短くなくてもスポット径が小さくなりすぎて再生信号が著しく劣化する問題が生じない。もちろん、レーザ波長が極端に短くなると光透過率変化層が変化しなくてもスポット径が小さくなりすぎるので、再生信号品質が悪くなることもある。本発明の効果が良好に生じるのは、長いレーザ波長と短いレーザ波長の関係が、光透過率変化層により光スポットが実効的に縮小した率にほぼ等しい率だけレーザ波長が短くなる場合である。すなわち、光透過率変化層により光スポットが実効的に1/2になった時は、短いレーザ波長と長いレーザ波長との波長比はほぼ1/2が良いが、記録再生で許される許容値の範囲に入っていればよい。なお、図1及び図2は、光ディスクをビット状の基板・反射層を有する再生専用型光記録媒体として構成した具体例であり、後述する図4と同じものである。

【0016】＜光透過率変化材である補助層＞次に、補助層2を構成する光透過率変化材について説明する。補助層2はレーザ波長が長いときに非線形光学の効果が生じ、レーザ波長が短いときに非線形光学の効果が生じない材料であり、熱的に変化する材料でなく、光学的に変化する材料である。すなわち、前述した図3に示すように、レーザ波長が長いときに光透過率や反射率が変化し、レーザ波長が短いときには光透過率や反射率などの光学特性が変化しない材料である。

【0017】〔具体例1〕光透過率変化材として、鉄フタロシアニン（配位子ピリジン）約1%をウレタンゴムと混合し溶剤DMFに溶解し、非晶質ポリオレフィン材料を用いて成型したディスク上にスピンコート法で厚さ約80nm塗布した。この塗布層（補助層）の最大吸収波長は670nmであった。この上にA1反射層をスパッター法で付着した後、紫外線硬化樹脂をスピンコート法で塗布した。この光ディスクをレーザ波長680nm、NA0.55のレンズを用いた光ピックアップで再生することでCDの約4倍密度の情報を再生できた。また、この光ディスクをアルゴンレーザの波長488nm、レンズNA0.5の光ピックアップでも高品質な再

生信号を得ることができた。

【0018】鉄フタロシアニン（配位子ピリジン）の代わりにコバルトフタロシアニン（配位子ピリジン）を用いてもほぼ同じ結果が得られた。配位子をピペリジンにしてもほぼ同じ結果が得られた（鉄フタロシアニン、コバルトフタロシアニンのどちらを用いても良い）。ウレタンゴムの代わりにPMMA、PC、PVCを用いてもほぼ同じ結果が得られた（骨格の鉄フタロシアニン、コバルトフタロシアニンと配位子のピリジン、ピペリジンのいずれの組合せを用いても良い）。ディスク材料として非晶質ポリオレフィンの代わりにガラスを用いても良いことは言うまでもない。ディスク材料としてガラスを用いた場合は、溶剤としてDMFの代わりにDMSOも用いることができた。

【0019】【具体例2】光透過率変化材として、逆フオクロミックを示すスピロセリナゾリノベンゾピラン約1%をウレタンゴムと混合し溶剤DMFに溶解し、非晶質ポリオレフィン材料を用いて成型したディスク上にスピコート法で約120nm塗布した。この塗布層（補助層）の最大吸収波長は、約620nmであった。この上にA1をスパッター法で付着させその上に紫外線硬化樹脂をスピコート法で塗布した。この光ディスクをレーザ波長680nm、レンズNA0.55の光ピックアップを用いて再生することでCDの約4倍密度の情報を再生できた。また、この光ディスクをアルゴンレーザの波長488nm、レンズNA0.5の光ピックアップを用いて高品質な再生信号を得ることができた。

【0020】具体例1と同じようにウレタンゴムの代わりにPMMA、PC、PVCを用いてもほぼ同じ結果が得られた。ディスク材料として非晶質ポリオレフィンの代わりにガラスを用いても良いことは言うまでもない。ディスク材料としてガラスを用いる場合は、溶剤としてDMFの代わりにDMSOも用いることができた。スピロセリナゾリノベンゾピランの代わりにスピロベンゾセリナゾリノオキサジンを用いてもよい。この場合には、最大吸収波長が約650nmになった。680nmのレーザ波長を用いて記録再生する場合はスピロセリナゾリノベンゾピランより高感度であった。

【0021】＜光ディスクの具体構成例＞次に、光ディスクの具体例について、図4～図10を参照して説明する。光ディスクには、記録された層として実質的に機能する層の前後に光透過率変化材からなる補助層が積層され（再生型の場合）、また、読取り用の光スポットの入射位置と記録層として実質的に機能する層との間に、光透過率変化材からなる補助層が積層されている（記録型の場合）。なお、図中aは読出し用入射光、bは反射光、b'は透過光である。光透過率変化材からなる補助層は、光が光記録媒体の基板を通して入射する場合は、基板の光の出射する面上または基板と記録膜または記録再生特性を上げるために付加された付加層または反射膜

との間に積層されている。また、光が光記録媒体の基板を通らずに入射する場合は、基板の光入射する面上または反射膜と保護膜との間または反射膜の光の入射する面上に積層されている。

【0022】図4は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である（前述した図1及び図2参照）。光ディスク11は、基板12、光透過率変化材である補助層13、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のピットとして記録され、このピットに対応している反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路

（入射側である基板12）と記録層として実質的に機能する反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0023】図5は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。光ディスク16は、基板12、記録層17、光透過率変化材である補助層13、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化（または光学的変化を利用する磁気的な変化）などとして記録され、反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。一般に記録層17は光の弱いときには記録されない非線形性をもつので、記録層17を補助層13よりも光の入射側に形成するようにした。より非線形性を強めるためには、補助層13を光の入射側にした方がよい。但し、記録層の感度が使用レーザパワーに対して十分でない場合は、図5のように記録層17を光の入射側にした方がよい。

【0024】図6は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有しない例である。光ディスク23は、基板12、光透過率変化材である補助層13、記録層17、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化などとして記録され、記録層17からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層17との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0025】図7は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、記録層に特性向上用の付加層を設けた例である。光ディスク18は、基板12、光透過率変化材である補助層13、付加層であるエンハンス層19、記録層17、付加層である断熱層20、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化（光学的変化を利用する磁気的な変化など）として記録され、反射層14・記録層17からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と反射層14・記録層17との間に光透過率変化材である補助層

13を設けている。

【0026】図8は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、透過型の例である。光ディスク19は、基板12、光透過率変化材である補助層13、記録層17、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化などとして記録され、記録層17からの透過光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層17との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0027】図9は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、基板を通過することなく読出す例である。光ディスク24は、基板12、反射層14、光透過率変化材である補助層13、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のピットとして記録され、このピットに対応している反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である保護層15）と記録層として実質的に機能する反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0028】図10は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、特性向上用の付加層を設けた例である。光ディスク21は、基板12、付加層である誘電体層22、光透過率変化材である補助層13、付加層である誘電体層22、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のピットとして記録され、このピットに対応している反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層として実質的に機能する反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0029】本発明になる光記録媒体は、図4～図10で示したいずれの構成によっても、実質的に再生スポット径が縮小し、高密度再生および高密度記録再生が可能となる。そして、短波長化したスポット光を用いた高密度再生装置でもそのまま使用可能である。

【0030】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明になる光記録媒体は、スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とからなる光記録媒体において、前記補助層は、特定の波長または波長帯域では照射された光の強度に応じて光透過率が変化し、かつ、前記した特定の特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域では照射された光の強度にかかわらず光透過率がほぼ一定である透過率変化材であるから、スポット光を利用して再生または記録再生すると、特定の波長または波長帯域（長い波長または波長帯域）のスポット光では、光の強度に応じて光透過率が変化しするので照射されたスポット光が実質的に縮小してその径が小さくなり、前記し

た特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域の小さい径のスポット光では、光の強度に応じて透過率の変化が生じないので、スポット光が必要以上に縮小されることがない。したがって、透過率変化材からなる補助層により記録密度の向上の要求に答えつつ、同時に、そのままスポット光の波長を短くした高密度な再生装置または記録再生装置にも使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる光記録媒体の一実施例を示す図

10 で、同図（A）は長いレーザ波長によるスポット光Xを用いた場合の、光スポットが照射された状態を示す光記録媒体の一部分の概念図、同図（B）は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。

【図2】本発明になる光記録媒体の一実施例を示す図

で、同図（A）は短いレーザ波長によるスポット光Yを用いた場合の、光スポットが照射された状態を示す光記録媒体の一部分の概念図、同図（B）は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。

20 【図3】本発明になる光記録媒体の補助層（光透過率変化材）の特性を示す図である。

【図4】再生専用型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。

【図5】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。

【図6】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有しない例である。

【図7】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、記録層に特性向上用の付加層を設けた例である。

30 【図8】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、透過型の例である。

【図9】再生専用型光記録媒体への具体例であり、基板を通過することなく読出す例である。

【図10】再生専用型光記録媒体への具体例であり、特性向上用の付加層を設けた例である。

【図11】従来の光記録媒体における補助層（光透過率変化材）の特性を示す図である。

40 【図12】（A）は従来の光記録媒体を示す図で、（B）は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。

【符号の説明】

1, 11, 16, 18, 19, 21, 23, 24 光ディスク（光記録媒体）
12 基板
13 補助層（光透過率変化材）
14 反射層
17 記録層
19, 20, 22 付加層
X 長い波長のスポット光
50 Y 短い波長のスポット光

(6)

特開平5-242524

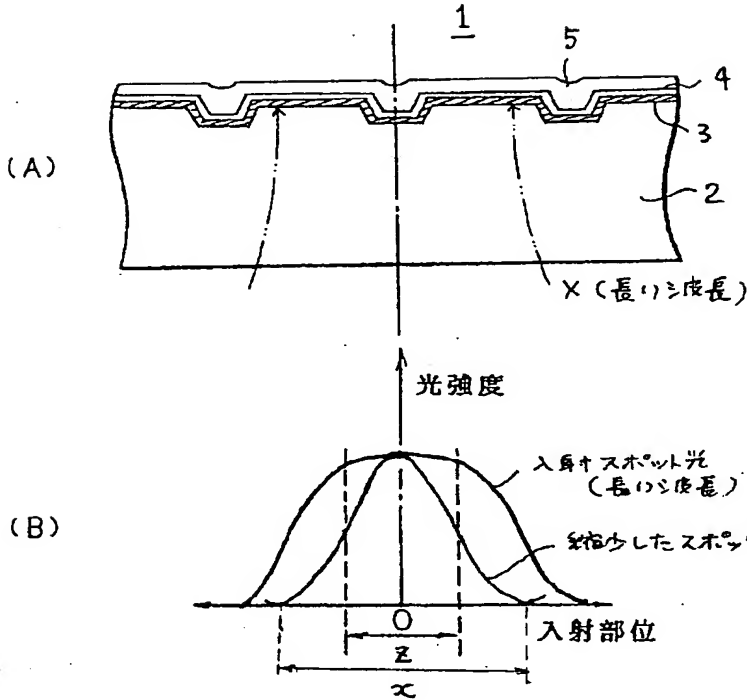
9

10

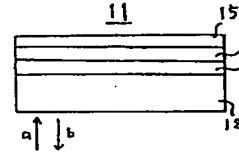
x 長い波長のスポット光の径
y 短い波長のスポット光の径

z 実質的に縮小した長い波長のスポット光の径

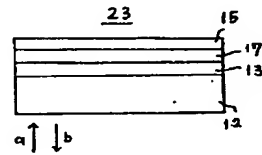
【図1】



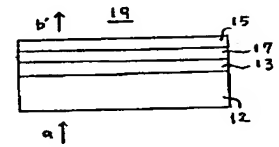
【図4】



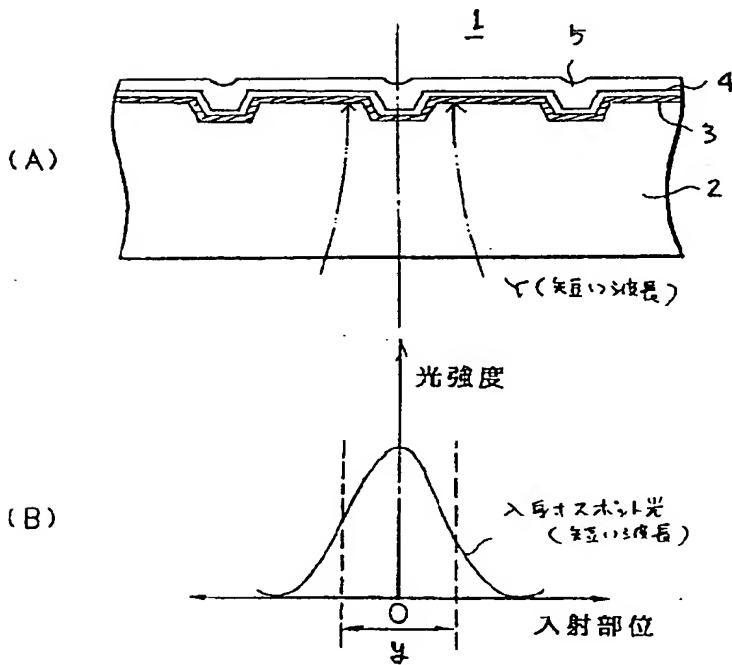
【図6】



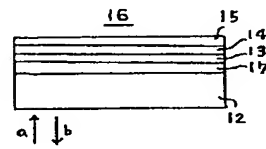
【図8】



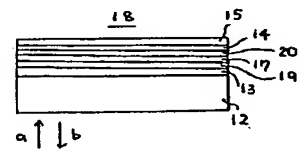
【図2】



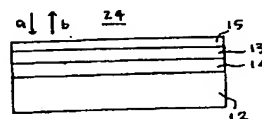
【図5】



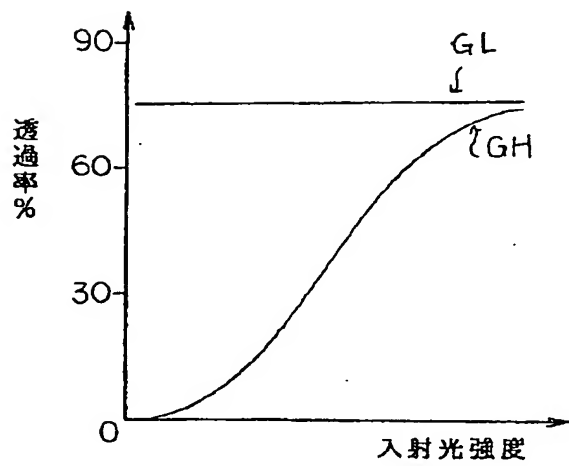
【図7】



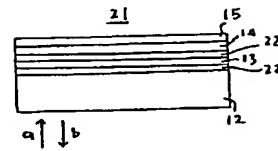
【図9】



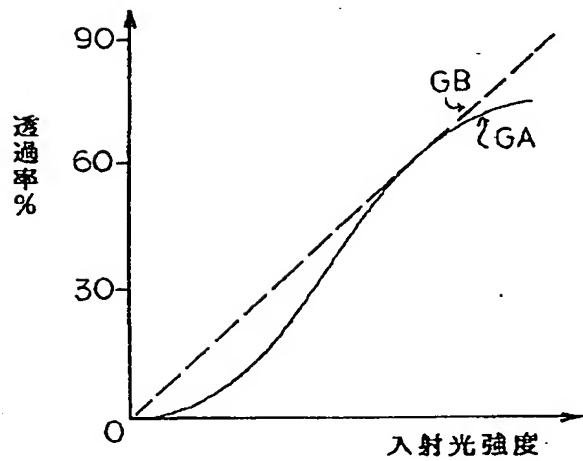
【図3】



【図10】



【図11】



【図12】

